

**CASOS DE ESTUDIO**  
**CCNA1: ASPECTOS BASICOS DE NETWORKING**  
**CCNA2: CONCEPTOS Y PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO**

**JOHN JADIEL RUIZ VELEZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA**  
**ESCUELA DE INGENIERIAS**  
**INGENIERIA EN ELECTRONICA**  
**PALMIRA**  
**2012**

**CASOS DE ESTUDIO**  
**CCNA1: ASPECTOS BASICOS DE NETWORKING**  
**CCNA2: CONCEPTOS Y PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO**

**AUTOR:**  
**JOHN JADIEL RUIZ VELEZ**

**CODIGO: 14.701.229**  
**GRUPO: 203091-12**

**TESIS REALIZADA BAJO LA MODALIDAD DE**  
**MONOGRAFIA**

**ASESOR:**  
**YHON JERSON ROBLES PUENTES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA**  
**ESCUELA DE INGENIERIAS**  
**INGENIERIA EN ELECTRONICA**  
**PALMIRA**  
**2012**

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1 CASO DE ESTUDIO CCNA1	9
1.1.1 ACTIVIDADES A DESARROLLAR	9
1.2 CASO DE ESTUDIO CCNA2	11
1.2.1 ACTIVIDADES A DESARROLLAR	13
2. JUSTIFICACION	15
2.1 PARA LA UNIVERSIDAD	15
2.2 PARA LA SOCIEDAD	15
2.3 PARA EL AUTOR	15
3. OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GENERAL	16
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
4. SOLUCION DEL CASO DE ESTUDIO CCNA1	17

4.1	TOPOLOGIAS	17
4.2	CONEXIÓN SERIAL	23
5.	SOLUCION DEL CASO DE ESTUDIO CCNA2	35
	CONCLUSIONES	43
	BIBLIOGRAFIA	44

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Topología lógica de Bucaramanga – Subred administración	18
Tabla 2. Bucaramanga - Subred administración con 15 host	18
Tabla 3. Topología lógica de Bucaramanga – Subred biblioteca	19
Tabla 4. Bucaramanga - Subred Biblioteca con 15 host	19
Tabla 5. Topología lógica de Bogotá – Subred Ingenierías	20
Tabla 6. Topología lógica de Bogotá – Subred Ingenierías con 10 host	20
Tabla 7. Topología lógica de Bogotá – Subred R y C	21
Tabla 8. Topología lógica de Bogotá – Subred R y C con 10 host	21
Tabla 9. Topología lógica de Pasto	22
Tabla 10. Topología lógica de Pasto – Subred con 5 host	22

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Enrutamiento con protocolo RIP VS 1	37
Cuadro 2. Enrutamiento: VLSM	39

## LISTA DE GRAFICOS

	pág.
Grafico 1. Diagrama de topología	17
Grafico 2. PING al 192.168.2.1	24
Grafico 3. PING al 192.168.2.33	25
Grafico 4. TRACERT 192.168.2.65	26
Grafico 5. TRACERT 192.168.2.97	27
Grafico 6. RIP Routing (V2) Bogotá	28
Grafico 7. Serial 0/0/0 Router Bogotá	29
Grafico 8. Serial 0/0/1 Router Bogotá	30
Grafico 9. RIP Routing (V2) Pasto	31
Grafico 10. Serial 0/0/1 Router Pasto	32
Grafico 11. RIP Routing (V2) Bucaramanga	33
Grafico 12. Serial 0/0/1 Router Bucarmanga	34
Grafico 13. Diagrama de la topología nacional	35
Grafico 14. Diagrama de la topología de la sede principal	36

## **INTRODUCCION**

En la presente monografía se pretenden desarrollar dos casos de estudio de los temas ASPECTOS BASICOS DE NETWORKING y CONCEPTOS Y PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO respectivamente, esto con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso de profundización CISCO (Diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN).

Para el desarrollo de los dos casos de estudio se utilizará la herramienta de software PACKET – TRACER, el cual facilitará la elaboración tanto de los esquemas como de las topologías, permitiendo además realizar las pruebas correspondientes con diferentes dispositivos y protocolos de enrutamiento.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 CASO DE ESTUDIO CCNA1

La UNAD tiene tres sedes: Bogotá, Bucaramanga y Pasto. Para ello es necesario configurar 3 routers, (1 en cada sede), a la cual se encuentran conectados Switches de acuerdo a la siguiente distribución:

- Bogotá:
  - Switch1: Ingenieria
  - Switch2: RyC
  
- Pasto:
  - Switch1: SPasto
  
- Bucaramanga:
  - Switch1: Biblioteca
  - Switch2: Administracion

El router de Bogotá será quien maneje la sincronización (adicionar clock rate).

La cantidad de host requeridos por cada una de las LAN es la siguiente:

Bogotá:	10
Bucaramanga:	15
Pasto:	5

#### 1.1.1 Actividades a desarrollar:

- a. Diseñar el esquema de la anterior descripción
- b. Protocolo de enrutamiento: RIP Versión 2
- c. Todos los puertos seriales 0 (S0) son terminales DC

- d. Todos los puertos seriales 0 (S1) son terminales DTE
- e. Definir la tabla de direcciones IP indicando por cada subred los siguientes elementos por cada LAN:
  - ✓ Dirección de Red
  - ✓ Dirección IP de Gateway
  - ✓ Dirección IP del Primer PC
  - ✓ Dirección IP del último PC
  - ✓ Dirección de Broadcast
  - ✓ Máscara de Subred
- f. Por cada conexión serial
  - ✓ Dirección de Red
  - ✓ Dirección IP Serial 0 (Indicar a qué Router pertenece)
  - ✓ Dirección IP Serial 1 (Indicar a qué Router pertenece)
  - ✓ Dirección de Broadcast
  - ✓ Máscara de Subred
- g. En cada Router configurar:
  - ✓ Nombre del Router (Hostname)
  - ✓ Direcciones IP de las Interfaces a utilizar
- h. Por cada interface utilizada, hacer uso del comando DESCRIPTION con el fin de indicar la función que cumple cada interface. Ej. Interfaz de conexión con la red LAN Mercadeo.

- i. Establecer contraseñas para: CON 0, VTY, ENABLE SECRET. Todas con el Password: CISCO
- j. Protocolo de enrutamiento a utilizar: RIP Versión 2
- k. Se debe realizar la configuración de la misma mediante el uso de Packet Tracer, los routers deben ser de referencia 1841 y los Switches 2950. Por cada subred se deben dibujar solamente dos Host identificados con las direcciones IP correspondientes al primer y último PC acorde con la cantidad de equipos establecidos por subred.
- l. El trabajo debe incluir toda la documentación correspondiente al diseño, copiar las configuraciones finales de cada router mediante el uso del comando Show Runningconfig, archivo de simulación en Packet Tracer y verificación de funcionamiento de la red mediante el uso de comandos: Ping y Traceroute.

## 1.2 CASO DE ESTUDIO CCNA2

**Escenario:** Una empresa con varias sucursales en diferentes ciudades del país desea modernizar el manejo de la red de datos que actualmente tiene y se describe a continuación:

**Nombre empresa:** CHALVER

**Objeto social:** Empresa dedicada a la exportación e importación de equipos de computo.

**Sedes:**

Principal: Pasto

Sucursales:

- Bogota

- Medellin
- Pereira
- Cali
- Cartagena
- Ibague
- Cucuta
- Bucaramanga
- Barranquilla
- Villavicencio

**Descripción sede principal:** Se cuenta con un edificio que tiene 3 pisos, en el primero están los cuartos de equipos que permiten la conexión con todo el país, allí se tiene:

- Enrutadores CISCO principales, uno para el enlace nacional, otro para la administración de la red interna en los pisos 1 y 2 y otro para el tercer piso.
- 3 Switches Catalyst CISCO, uno para cada piso del edificio con soporte de 24 equipos cada uno, actualmente se está al 95% de la capacidad.
- Un canal dedicado con tecnología ATM que se ha contratado con ISP nacional de capacidad de 2048 Kbps.
- El direccionamiento a nivel local es clase C. Se cuenta con 70 equipos en tres pisos, se tiene las oficinas de Sistemas (15 equipos, primer piso), Gerencia (5 Equipos, primer piso), Ventas (30 equipos, segundo piso), Importaciones (10 Equipos, tercer piso), Mercadeo (5 Equipos, tercer piso) y Contabilidad (5 Equipos, tercer piso).
- El direccionamiento a nivel nacional es Clase A privada, se tiene un IP pública al ISP para el servicio de Internet la cual es: 200.21.85.93 Mascara: 255.255.240.0.

- Actualmente el Enrutamiento se hace con RIP versión 1, tanto para la parte local como para la parte nacional.

**Descripción de las sucursales:** Cada sucursal se compone de oficinas arrendadas en un piso de un edificio y compone de los siguientes elementos:

- Dos Routers por sucursal: Uno para el enlace nacional y otro para la administración de la red interna.
- Un Switch Catalyst para 24 equipos, actualmente se utilizan 20 puertos.
- Los 20 equipos se utilizan así: 10 para ventas, 5 para sistemas, 2 para importaciones y 3 para contabilidad.
- Un canal dedicado con tecnología ATM para conectarse a la sede principal de 512Kbps.
- El direccionamiento a nivel local es Clase C privado y a nivel nacional B como se había dicho en la descripción de la sede principal.
- El enrutamiento también es RIP.

### **1.2.1 Actividades a desarrollar:**

- a. Realizar el diseño de la sede principal y sucursales con las especificaciones actuales, un archivo PKT para la sede principal y para una sucursal.
- b. Realizar un diseño a nivel de Routers y Switch para todo el país con Packet Tracer.
- c. Aplicar el direccionamiento especificado en el diseño del punto anterior.
- d. Aplicar el enrutamiento actual en el diseño del punto 2.
- e. Cambiar las especificaciones de direccionamiento y enrutamiento según las siguientes condiciones:

- Aplicar VLSM en la sede principal y sucursales
- Aplicar VLSM para la conexión nacional
- Aplicar Enrutamiento OSPF en la conexión Nacional
- Aplicar Enrutamiento EIGRP para la conexión interna en la sede principal
- Aplicar Enrutamiento RIPv2 para todas las sucursales
- Permitir el acceso a la IP Publica para: Pasto, Barranquilla, Bogotá, Medellín y Bucaramanga.: Ping y Traceroute.

## **2. JUSTIFICACION**

### **2.1 PARA LA UNIVERSIDAD**

Debido a que los estudiantes de ingeniería en electrónica tienen como opción de grado hacer un curso de profundización en redes el cual suministra a los estudiantes bases importantes para el desarrollo de su carrera profesional.

### **2.2 PARA LA SOCIEDAD**

Día a día las redes adquieren más importancia y uso en la sociedad en general tanto a nivel nacional como internacional, es por esto que es importante que la comunidad cuente con personas altamente capacitadas en este campo, las cuales puedan aportar a su mejoramiento dando solución a los distintos problemas que se presenten.

### **2.3 PARA EL AUTOR**

Poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el curso de profundización en redes, lo cual contribuirá en el crecimiento personal y profesional del mismo.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso de profundización CISCO (Diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN) visto en los módulos CCNA1 (ASPECTOS BASICOS DE NETWORKING) y CCNA2 (CONCEPTOS Y PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO).

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

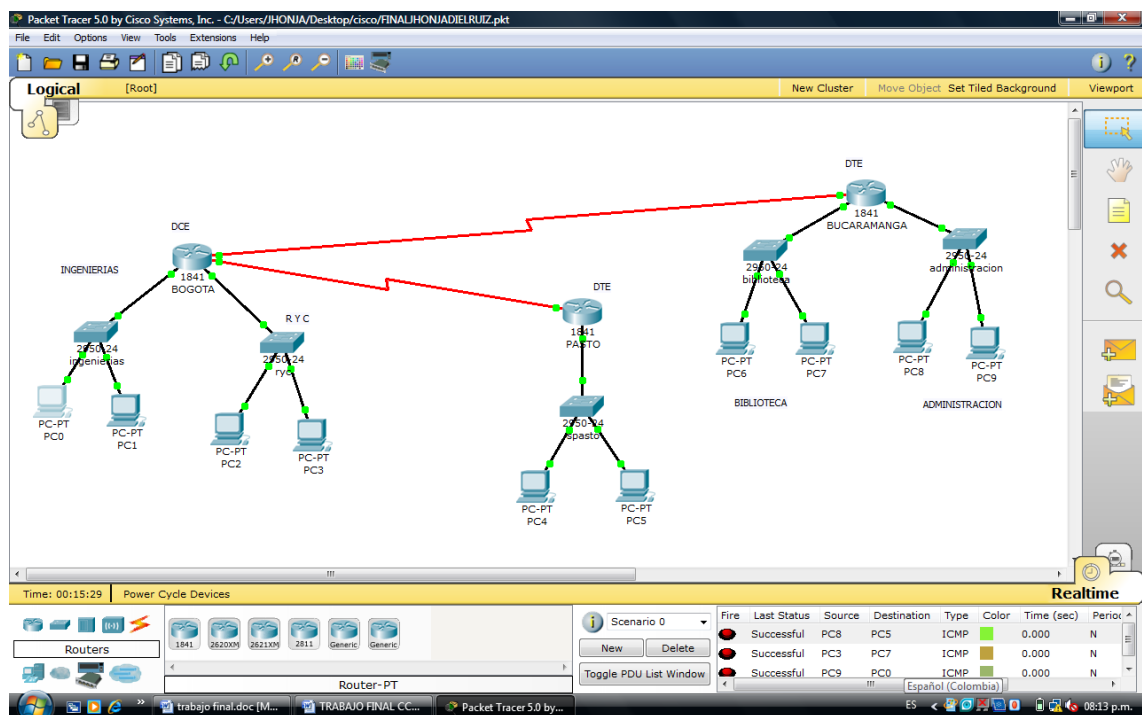
- Analizar y diseñar topologías de redes para dar solución a los problemas presentados.
- Implementar protocolos de enrutamiento.
- Aplicar direccionamientos de enrutamiento de acuerdo a las especificaciones dadas.
- Identificar los diferentes protocolos de enrutamiento para determinar su uso apropiado de acuerdo a las necesidades presentadas tanto en seguridad y velocidad.
- Adecuar diferentes protocolos en una misma red de una manera eficiente.
- Utilizar eficientemente las direcciones de enrutamiento.
- Conocer las características, funciones y especificaciones de los equipos utilizados en las redes.
- Identificar diferentes situaciones que puedan afectar la red.



## 4. SOLUCION DEL CASO DE ESTUDIO CCNA1

### 4.1 Topologías

Grafico 1. Diagrama de topología



Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 1. Topología lógica de Bucaramanga – Subred administración

Dirección de red	Máscara	Primera dirección de host	Última dirección de host	Broadcast
192.168.2.0	255.255.255.224	192.168.2.1	192.168.2.30	192.168.2.31

Fuente. El autor

#### Máscara de bits en números binarios:

11111111. 11111111. 11111111.11100000

Tabla 2. Bucaramanga - Subred administración con 15 host

Dispositivo	Red	Dirección IP	Máscara	Gateway
Host1	192.168.2.0	192.168.2.1	255.255.255.224	192.168.2.30
Host15	192.168.2.0	192.168.2.15	255.255.255.224	192.168.2.30

Fuente. El autor

Tabla 3. Topología lógica de Bucaramanga – Subred biblioteca

Dirección de red	Máscara	Primera dirección de host	Última dirección de host	Broadcast
192.168.2.32	255.255.255.224	192.168.2.33	192.168.2.62	192.168.2.63

Fuente. El autor

Máscara de bits en números binarios:

**11111111. 11111111. 11111111.11100000**

Tabla 4. Bucaramanga - Subred Biblioteca con 15 host

Dispositivo	Red	Dirección IP	Máscara	Gateway
Host1	192.168.2.32	192.168.2.33	255.255.255.224	192.168.2.62
Host15	192.168.2.32	192.168.2.47	255.255.255.224	192.168.2.62

Fuente. El autor

Tabla 5. Topología lógica de Bogotá – Subred Ingenierías

Dirección de red	Máscara	Primera dirección de host	Última dirección de host	Broadcast
192.168.2.64	255.255.255.240	192.168.2.65	192.168.2.78	192.168.2. 79

Fuente. El autor

Máscara de bits en números binarios:

**11111111. 11111111. 11111111.11110000**

Tabla 6. Topología lógica de Bogotá – Subred Ingenierías con 10 host

Dispositivo	red	Dirección IP	Máscara	Gateway
Host1	192.168.2.64	192.168.2.65	255.255.255.240	192.168.2.78
Host10	192.168.2.64	192.168.2.74	255.255.255.240	192.168.2.78

Fuente. El autor

Tabla 7. Topología lógica de Bogotá – Subred R y C

Dirección de red	Máscara	Primera dirección de host	Última dirección de host	Broadcast
192.168.2.80	255.255.255.240	192.168.2.81	192.168.2.94	192.168.2.95

Fuente. El autor

Máscara de bits en números binarios:

**11111111. 11111111. 11111111.11110000**

Tabla 8. Topología lógica de Bogotá – Subred R y C con 10 host

Dispositivo	red	Dirección IP	Máscara	Gateway
Host1	192.168.2.80	192.168.2.81	255.255.255.240	192.168.2.94
Host5	192.168.2.80	192.168.2.90	255.255.255.240	192.168.2.94

Fuente. El autor

Tabla 9. Topología lógica de Pasto

Dirección de red	Máscara	Primera dirección de host	Última dirección de host	Broadcast
192.168.2.96	255.255.255.248	192.168.2.97	192.168.2.102	192.168.2.103

Fuente. El autor

Máscara de bits en números binarios:

**11111111. 11111111. 11111111.11111000**

Tabla 10. Topología lógica de Pasto – Subred con 5 host

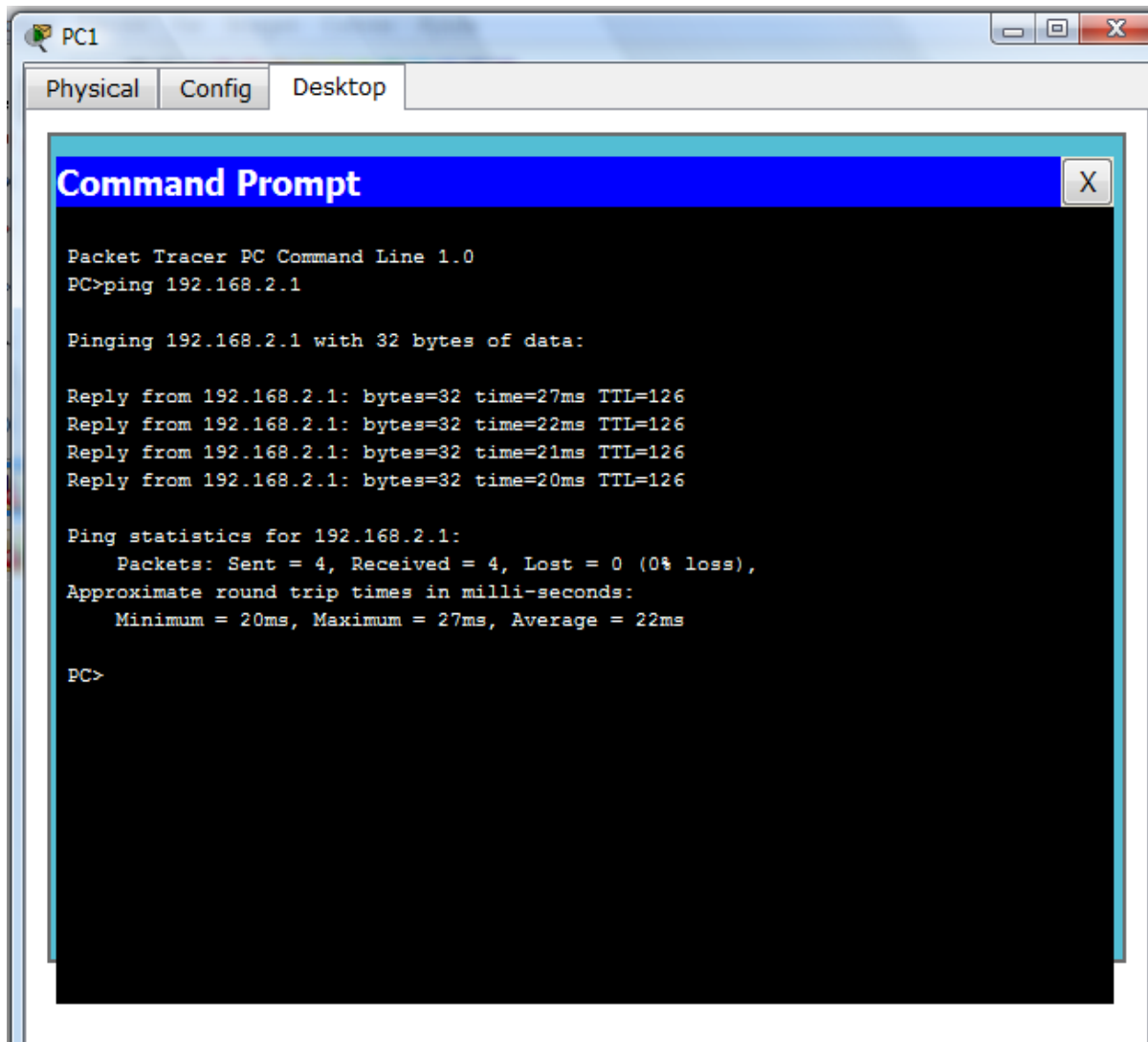
Dispositivo	Red	Dirección IP	Máscara	Gateway
Host1	192.168.2.96	192.168.2.97	255.255.255.248	192.168.2.102
Host5	192.168.2.96	192.168.2.101	255.255.255.248	192.168.2.102

Fuente. El autor

## 4.2 Conexión serial:

Dirección de Red:	192.168.2.104	
Dirección IP Serial 0/0/0:	192.168.2.105	PASTO
Dirección IP Serial 0/1/0:	192.168.2.106	BOGOTA
Dirección de Broadcast:	192.168.2.107	
Máscara de Subred:	255.255.255.252	
Dirección de Red:	192.168.2.108	
Dirección IP Serial 0/0/0:	192.168.2.109	BOGOTA
Dirección IP Serial 0/1/0:	192.168.2.110	BUCARAMANGA
Dirección de Broadcast:	192.168.2.111	
Máscara de Subred:	255.255.255.252	

Grafico 2. PING al 192.168.2.1



The image shows a screenshot of a Packet Tracer PC Command Prompt window. The window has a title bar with 'PC1' and standard window controls. Below the title bar are three tabs: 'Physical', 'Config', and 'Desktop'. The 'Desktop' tab is active, displaying a black Command Prompt window with a blue title bar labeled 'Command Prompt'. The text in the Command Prompt shows a successful ping command executed on a PC. The output includes the version 'Packet Tracer PC Command Line 1.0', the command 'PC>ping 192.168.2.1', the data size '32 bytes', four individual replies with times of 27ms, 22ms, 21ms, and 20ms, and a summary of statistics showing 0% loss and an average time of 22ms.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=27ms TTL=126
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=22ms TTL=126
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=21ms TTL=126
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=20ms TTL=126

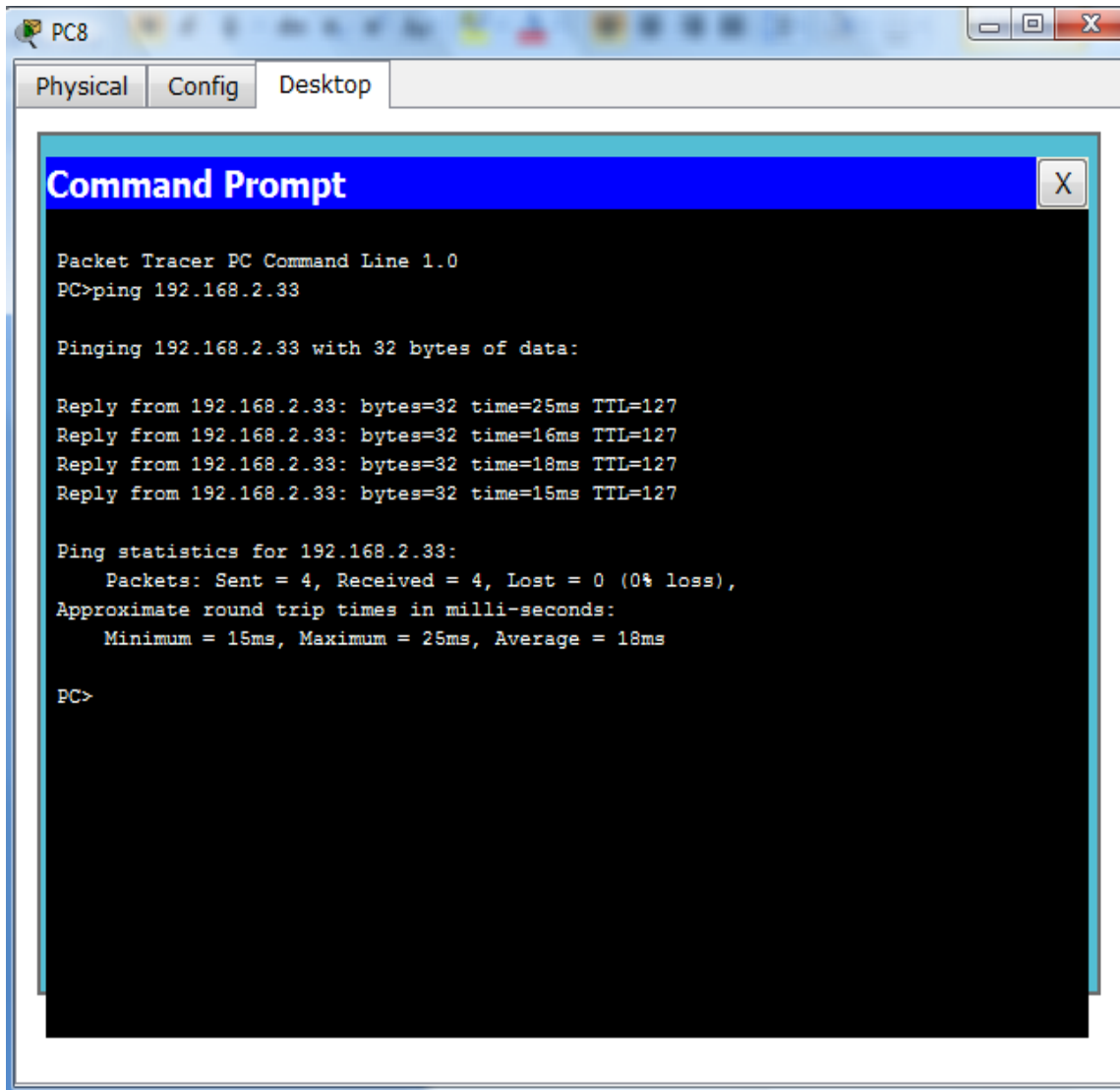
Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 20ms, Maximum = 27ms, Average = 22ms

PC>
```

Fuente. El autor



Grafico 3. PING al 192.168.2.33



The image shows a Packet Tracer interface with a 'PC8' window. Inside, there is a 'Command Prompt' window. The command prompt displays the results of a ping command to the IP address 192.168.2.33. The output shows four successful replies with varying round-trip times (25ms, 16ms, 18ms, 15ms) and a TTL of 127. Ping statistics indicate 4 packets sent, 4 received, and 0% loss, with an average round-trip time of 18ms.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.2.33

Pinging 192.168.2.33 with 32 bytes of data:

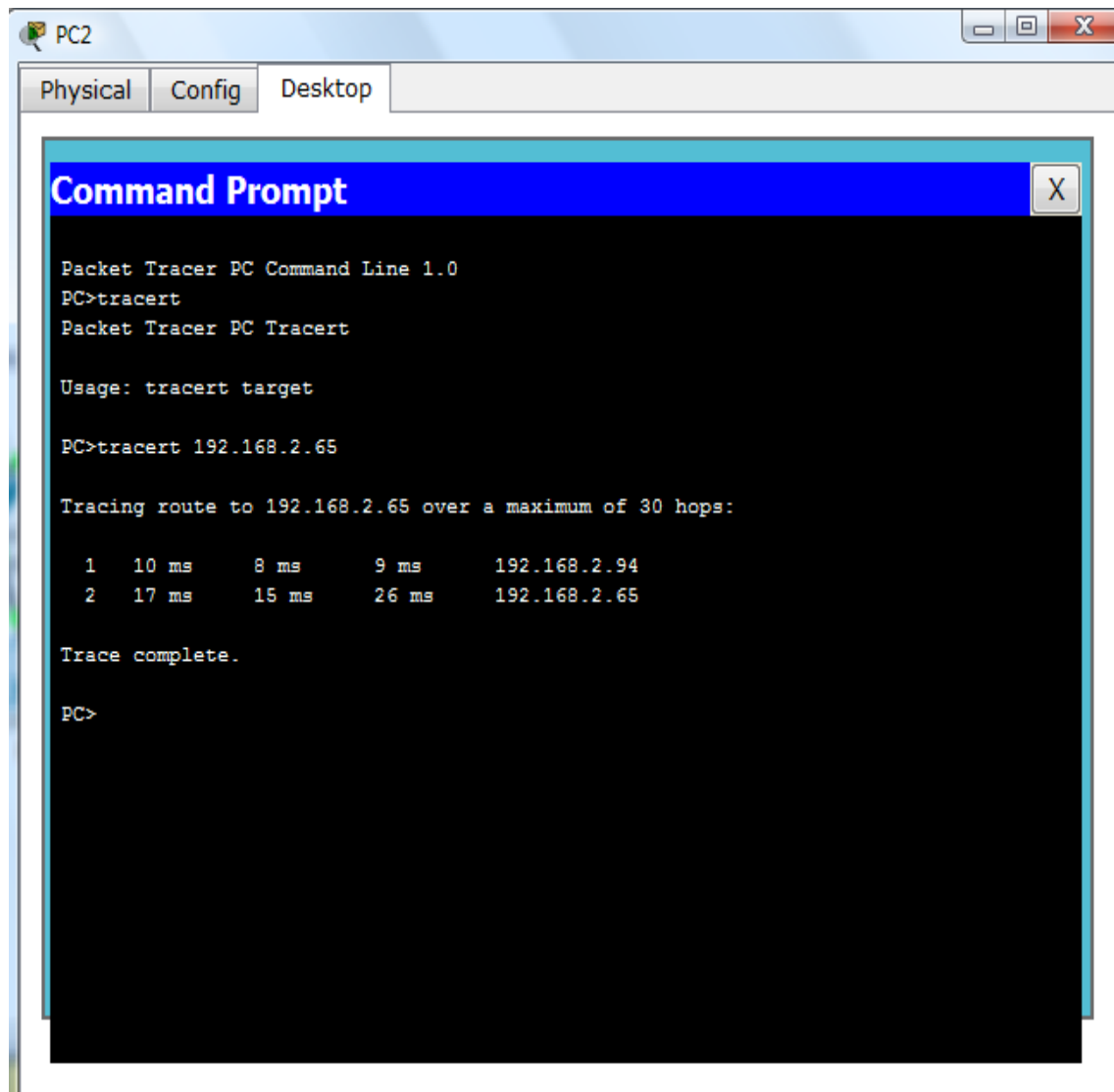
Reply from 192.168.2.33: bytes=32 time=25ms TTL=127
Reply from 192.168.2.33: bytes=32 time=16ms TTL=127
Reply from 192.168.2.33: bytes=32 time=18ms TTL=127
Reply from 192.168.2.33: bytes=32 time=15ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.33:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 15ms, Maximum = 25ms, Average = 18ms

PC>
```

Fuente. El autor

Grafico 4. TRACERT 192.168.2.65



The screenshot shows a Packet Tracer PC Command Line window for PC2. The window has tabs for Physical, Config, and Desktop. The Command Prompt is open, displaying the following text:

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>tracert
Packet Tracer PC Tracert

Usage: tracert target

PC>tracert 192.168.2.65

Tracing route to 192.168.2.65 over a maximum of 30 hops:

  1  10 ms   8 ms   9 ms   192.168.2.94
  2  17 ms  15 ms  26 ms  192.168.2.65

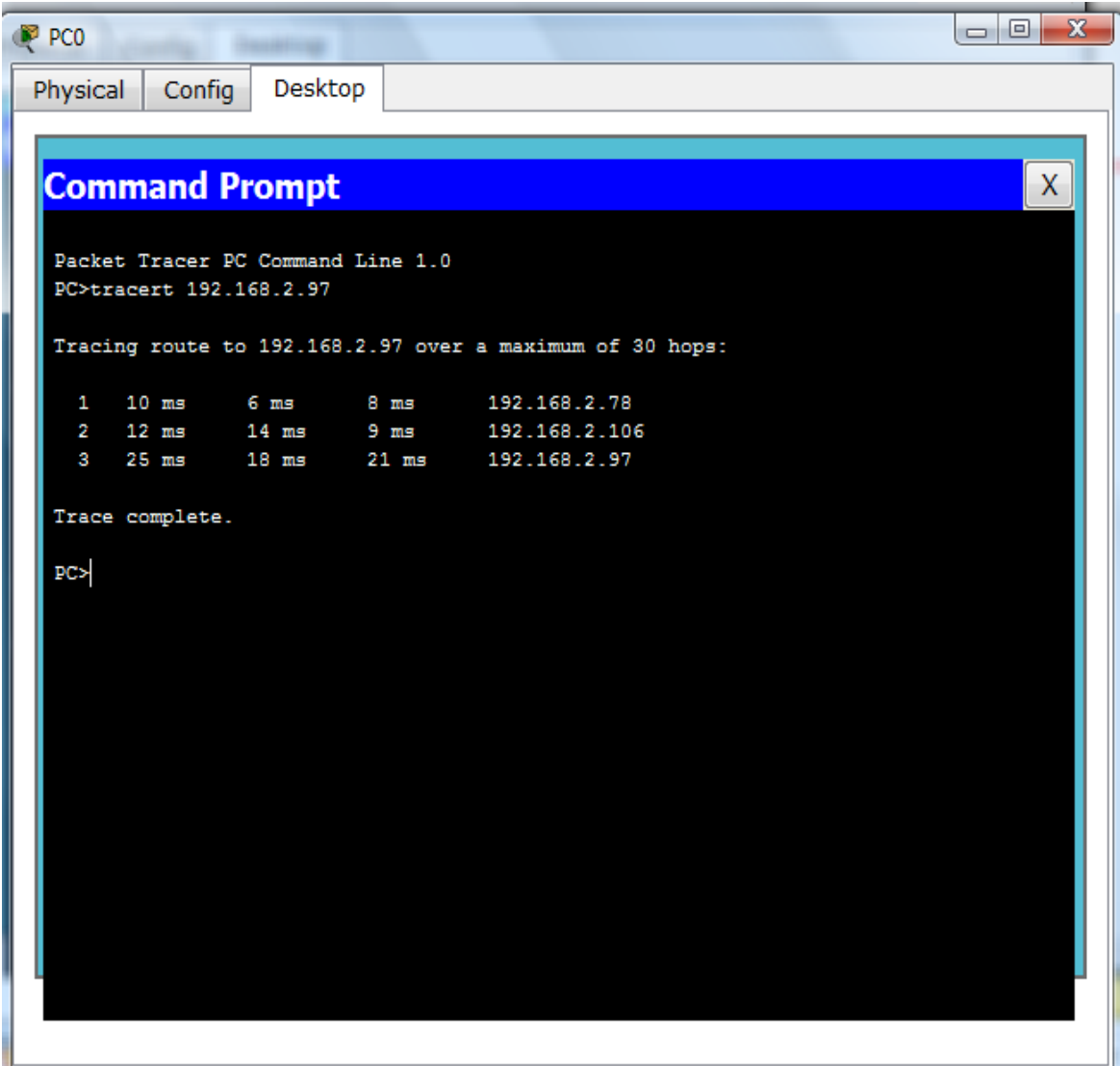
Trace complete.

PC>
```

Hop	RTT1	RTT2	RTT3	Destination
1	10 ms	8 ms	9 ms	192.168.2.94
2	17 ms	15 ms	26 ms	192.168.2.65

Fuente. El autor

Grafico 5. TRACERT 192.168.2.97



The screenshot shows a Packet Tracer PC window with tabs for Physical, Config, and Desktop. The Desktop tab is active, displaying a Command Prompt window titled "Command Prompt". The Command Prompt shows the execution of the command `tracert 192.168.2.97`. The output displays the tracing route to 192.168.2.97 over a maximum of 30 hops. The route consists of three hops, with the final destination being 192.168.2.97. The output also shows the time taken for each hop and the total time for the trace.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>tracert 192.168.2.97

Tracing route to 192.168.2.97 over a maximum of 30 hops:

  1  10 ms    6 ms     8 ms    192.168.2.78
  2  12 ms    14 ms    9 ms    192.168.2.106
  3  25 ms    18 ms    21 ms    192.168.2.97

Trace complete.

PC>
```

Fuente. El autor

Grafico 6. RIP Routing (V2) Bogotá

The screenshot shows the BOGOTA network configuration interface. The window has a title bar with the name "BOGOTA" and standard window controls. Below the title bar are three tabs: "Physical", "Config", and "CLI". The "Config" tab is selected. On the left side of the "Config" tab is a vertical sidebar with a list of configuration categories: GLOBAL, Settings, ROUTING, Static, RIP, SWITCHING, VLAN Database, INTERFACE, FastEthernet0/0, FastEthernet0/1, Serial0/0/0, and Serial0/0/1. The "RIP" category is selected. The main area of the window is titled "RIP Routing (v2)". It contains a "Network" label followed by a text input field and an "Add" button. Below this is a "Network Address" label followed by a list box containing the address "192.168.2.0". A "Remove" button is located at the bottom right of the list box. At the bottom of the window is a section titled "Equivalent IOS Commands" which contains a text area with the following commands: 

```
password.  
bogota#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
bogota(config)#router rip  
bogota(config-router)#
```

Fuente. El autor

Grafico 7. Serial 0/0/0 Router Bogotá

The screenshot shows a web-based configuration interface for a router named 'BOGOTA'. The interface has three tabs: 'Physical', 'Config', and 'CLI'. The 'Config' tab is active. On the left, there is a sidebar with a tree view containing the following items: GLOBAL, Settings, ROUTING, Static, RIP, SWITCHING, VLAN Database, INTERFACE, FastEthernet0/0, FastEthernet0/1, Serial0/0/0 (selected), and Serial0/0/1. The main area is titled 'Serial0/0/0' and contains the following configuration options:

- Port Status: ☒ On
- Clock Rate: 56000 (dropdown menu)
- Duplex: ☒ Full Duplex
- IP Address: 192.168.2.105
- Subnet Mask: 255.255.255.252

Below the configuration options, there is a section titled 'Equivalent IOS Commands' with a text area containing the following commands:

```
bogota(config)#interface Serial0/0/0
bogota(config-if)#
bogota(config-if)#exit
bogota(config)#interface Serial0/0/0
bogota(config-if)#
```

Fuente. El autor

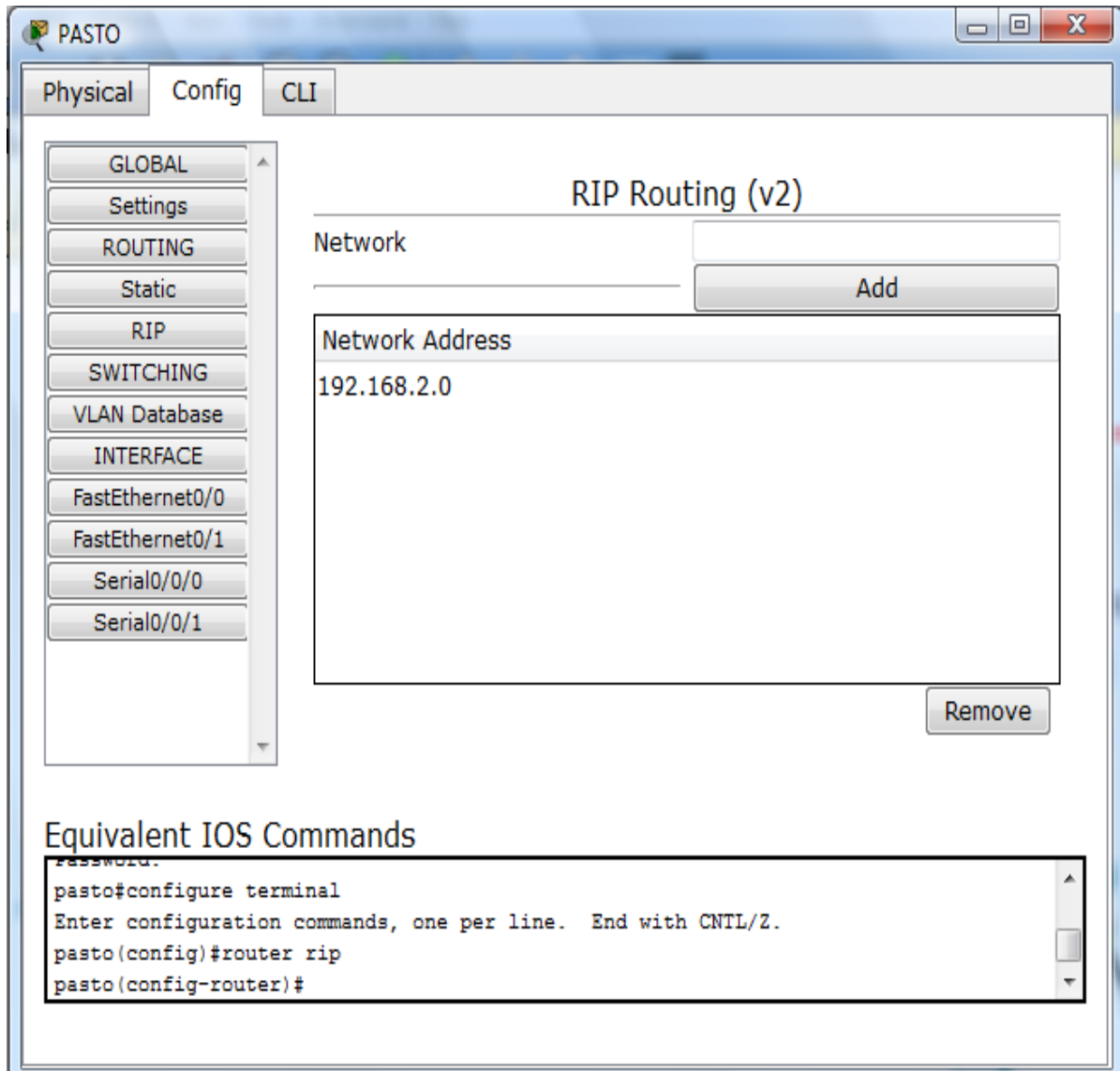
Grafico 8. Serial 0/0/1 Router Bogotá

The screenshot shows a web-based configuration interface for a router named 'BOGOTA'. The interface has three tabs: 'Physical', 'Config', and 'CLI'. The 'Config' tab is active. On the left, there is a sidebar with a tree view containing the following items: GLOBAL, Settings, ROUTING, Static, RIP, SWITCHING, VLAN Database, INTERFACE, FastEthernet0/0, FastEthernet0/1, Serial0/0/0, and Serial0/0/1. The 'Serial0/0/1' item is selected. The main area displays the configuration for 'Serial0/0/1'. It includes the following fields: 'Port Status' with a checked checkbox and the text 'On'; 'Clock Rate' with a dropdown menu set to '56000'; 'Duplex' with a radio button selected for 'Full Duplex'; 'IP Address' with a text box containing '192.168.2.110'; and 'Subnet Mask' with a text box containing '255.255.255.252'. At the bottom, there is a section titled 'Equivalent IOS Commands' with a text area containing the following commands: 

```
bogota(config)#interface Serial0/0/1
bogota(config-if)#
bogota(config-if)#exit
bogota(config)#interface Serial0/0/1
bogota(config-if)#
```

Fuente. El autor

Grafico 9. RIP Routing (V2) Pasto



Fuente. El autor

Grafico 10. Serial 0/0/1 Router Pasto

The screenshot shows the PASTO network configuration window. The 'CLI' tab is selected, and the 'Serial0/0/1' interface is chosen from the left sidebar. The main area displays configuration options for this interface:

- Port Status:** A checkbox labeled 'On' is checked.
- Clock Rate:** A dropdown menu is set to 'Not Set'.
- Duplex:** A radio button labeled 'Full Duplex' is selected.
- IP Address:** A text box contains '192.168.2.106'.
- Subnet Mask:** A text box contains '255.255.255.252'.

Below the configuration fields, there is a section titled 'Equivalent IOS Commands' with a text area containing the following commands:

```
pasto(config)#interface Serial0/0/0
pasto(config-if)#
pasto(config-if)#exit
pasto(config)#interface Serial0/0/1
pasto(config-if)#
```

Fuente. El autor



Grafico 11. RIP Routing (V2) Bucaramanga

The screenshot shows the BUCARAMANGA network configuration tool. The main window is titled "RIP Routing (v2)". On the left, there is a sidebar with a tree view containing the following items: GLOBAL, Settings, ROUTING, Static, RIP, SWITCHING, VLAN Database, INTERFACE, FastEthernet0/0, FastEthernet0/1, Serial0/0/0, and Serial0/0/1. The "RIP" item is selected. The main area of the window has a "Network" label and a text input field. Below the input field is an "Add" button. A list box labeled "Network Address" contains the text "192.168.2.0". Below the list box is a "Remove" button. At the bottom of the window, there is a section titled "Equivalent IOS Commands" with a text area containing the following commands: 

```
password.  
bucaramanga#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
bucaramanga(config)#router rip  
bucaramanga(config-router)#
```

Fuente. El autor

Grafico 12. Serial 0/0/1 Router Bucaramanga

The screenshot shows a web-based configuration interface for a router named BUCARAMANGA. The interface has three tabs: Physical, Config, and CLI. The Config tab is active, showing a left-hand menu with categories like GLOBAL, ROUTING, SWITCHING, and INTERFACE. Under the INTERFACE category, the Serial0/0/1 interface is selected. The main area displays the configuration for Serial0/0/1, including Port Status (On), Clock Rate (Not Set), Duplex (Full Duplex), IP Address (192.168.2.109), and Subnet Mask (255.255.255.252). At the bottom, there is a section for Equivalent IOS Commands, which lists the configuration steps in a terminal-like format.

BUCARAMANGA

Physical Config CLI

Serial0/0/1

Port Status ☒ On

Clock Rate Not Set

Duplex ☒ Full Duplex

IP Address 192.168.2.109

Subnet Mask 255.255.255.252

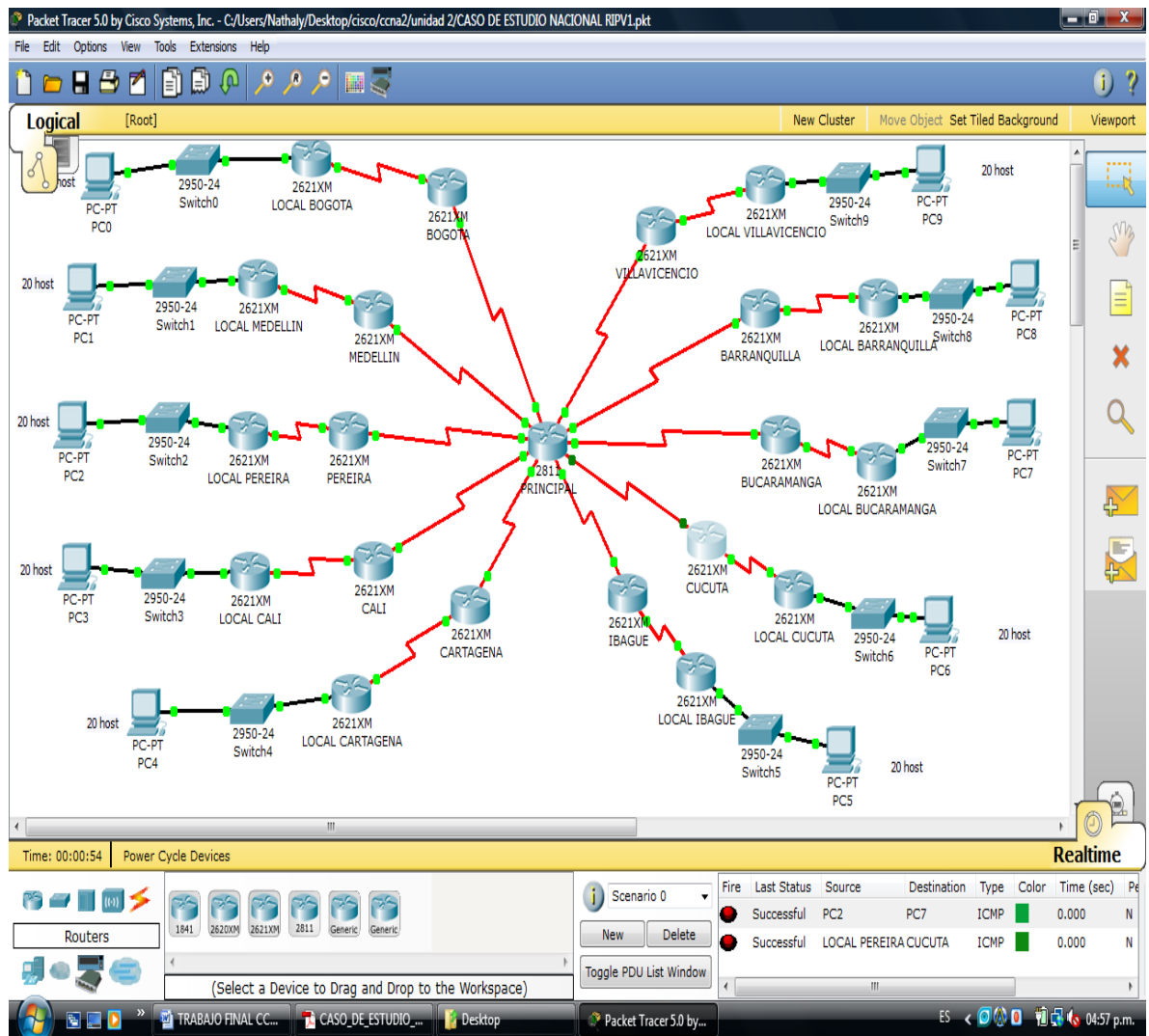
Equivalent IOS Commands

```
bucaramanga(config)#interface Serial0/0/1
bucaramanga(config-if)#
bucaramanga(config-if)#exit
bucaramanga(config)#interface Serial0/0/1
bucaramanga(config-if)#
```

Fuente. El autor

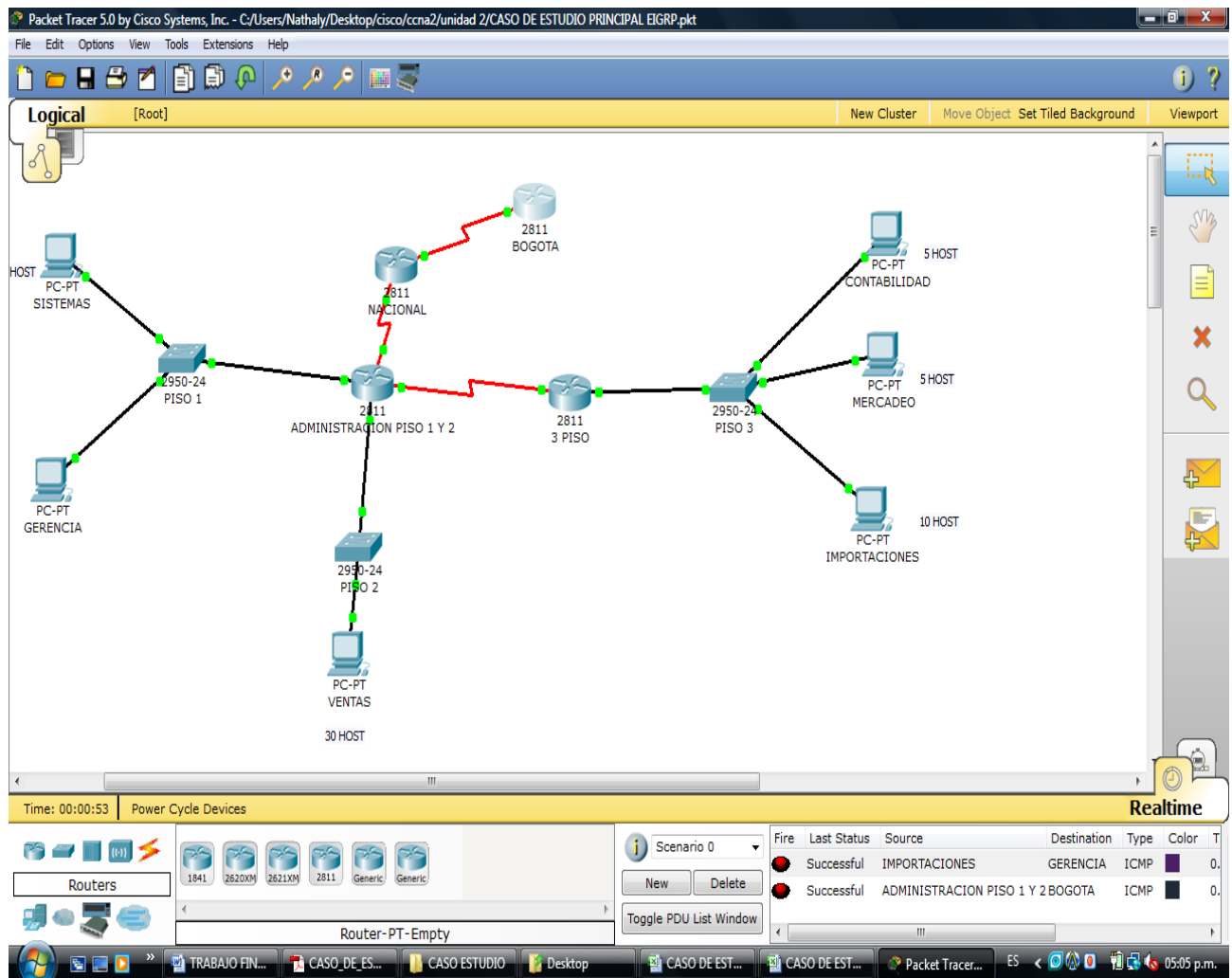
## 5. SOLUCION DEL CASO DE ESTUDIO CCNA2

Grafico 13. Diagrama de la topología nacional



Fuente. Elaborado por el autor

Grafico 14. Diagrama de la topología de la sede principal



Fuente. Elaborado por el autor

Cuadro 1. Enrutamiento con protocolo RIP VS 1

ROUTER	INTERFAZ	DIRECCION IP	MASCARA	GATEWAY
<b>NACIONAL</b>	S0/0/0	200.21.85.93	255.255.240.0	N/A
	S0/0/1	192.168.21.1	255.255.255.0	N/A
	S0/1/1	10.0.0.1	255.255.0.0	N/A
	S1/0	10.1.0.1	255.255.0.0	N/A
	S1/1	10.2.0.1	255.255.0.0	N/A
	S1/2	10.3.0.1	255.255.0.0	N/A
	S1/3	10.4.0.1	255.255.0.0	N/A
	S1/4	10.5.0.1	255.255.0.0	N/A
	S1/5	10.6.0.1	255.255.0.0	N/A
	S1/6	10.7.0.1	255.255.0.0	N/A
	S1/7	10.8.0.1	255.255.0.0	N/A
	S0/1/0	10.9.0.1	255.255.0.0	N/A
<b>R BOGOTA</b>	S0/0/0	10.0.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
R LOCAL BOGOTA	S0/0/0	192.168.1.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A
PC 1	Fa	192.168.2.2-192.168.2.26	255.255.255.0	192.168.2.1
<b>R MEDELLIN</b>	S0/0/0	10.1.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A
R LOCAL MEDELLIN	S0/0/0	192.168.3.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.4.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.4.2-192.168.4.26	255.255.255.0	192.168.4.1
<b>R PEREIRA</b>	S0/0/0	10.2.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.5.1	255.255.255.0	N/A
R LOCAL PEREIRA	S0/0/0	192.168.5.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.6.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.6.2-192.168.6.26	255.255.255.0	192.168.6.1
<b>R CALI</b>	S0/0/0	10.3.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.7.1	255.255.255.0	N/A
R LOCAL CALI	S0/0/0	192.168.7.2	255.255.255.0	N/A

Cuadro 1. (Continuación)

ROUTER	INTERFAZ	DIRECCION IP	MASCARA	GATEWAY
	Fa0/0	192.168.8.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.8.2-192.168.8.26	255.255.255.0	192.168.8.1
<b>R CARTAGENA</b>	S0/0/0	10.4.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.9.1	255.255.255.0	N/A
R LOCAL CARTAGENA	S0/0/0	192.168.9.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.10.2-192.168.10.26	255.255.255.0	192.168.10.1
<b>R IBAGUE</b>	S0/0/0	10.5.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.11.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.11.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.12.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.12.2-192.168.12.26	255.255.255.0	192.168.12.1
<b>R CUCUTA</b>	S0/0/0	10.6.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.13.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.13.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.14.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.14.2-192.168.14.26	255.255.255.0	192.168.14.1
<b>R BUCARAMANGA</b>	S0/0/0	10.7.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.15.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.15.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.16.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.16.2-192.168.16.26	255.255.255.0	192.168.16.1
<b>R BARRANQUILLA</b>	S0/0/0	10.8.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.17.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.17.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.18.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.18.2-192.168.18.26	255.255.255.0	192.168.18.1

Cuadro 1. (Continuación)

ROUTER	INTERFAZ	DIRECCION IP	MASCARA	GATEWAY
<b>R VILLAVICENCIO</b>	S0/0/0	10.9.0.2	255.255.0.0	N/A
	S0/1	192.168.19.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.19.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
PC	Fa	192.168.20.2-192.168.20.26	255.255.255.0	192.168.20.1
<b>R PASTO</b>				
<b>ADMINISTRACION</b>	S0/0/0	192.168.21.2	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	192.168.22.1	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.23.1	255.255.255.0	N/A
	Fa0/1	192.168.24.1	255.255.255.0	N/A
PC SISTEMAS PISO 1	Fa	192.168.23.2-192.168.23.18	255.255.255.0	192.168.23.1
PC GERENCIA PISO 1	Fa	192.168.23.19- 192.168.23.26	255.255.255.0	192.168.23.1
PC VENTAS PISO 2	Fa	192.168.24.2-192.168.24.55	255.255.255.0	192.168.24.1
R 3 PISO	S0/0/0	192.168.22.2	255.255.255.0	N/A
	Fa0/0	192.168.25.1	255.255.255.0	N/A
PC IMPORTACIONES	Fa	192.168.25.2-192.168.25.12	255.255.255.0	192.168.25.1
PC MERCADEO	Fa	192.168.25.13- 192.168.25.18	255.255.255.0	192.168.25.1
PC IMPORTACIONES	Fa	192.168.25.19- 192.168.25.24	255.255.255.0	192.168.25.1

Cuadro 2. Enrutamiento: VLSM

ROUTER	INTERFAZ	DIRECCION IP	MASCARA	GATEWAY
<b>NACIONAL</b>	S0/0/0	200.21.85.93	255.255.240.0	N/A
	S0/0/1	192.168.1.133	255.255.255.252	N/A
	S0/1/1	10.0.0.1	255.255.255.252	N/A
	S1/0	10.0.0.5	255.255.255.252	N/A
	S1/1	10.0.0.9	255.255.255.252	N/A
	S1/2	10.0.0.13	255.255.255.252	N/A

Cuadro 2. (Continuación)

ROUTER	INTERFAZ	DIRECCION IP	MASCARA	GATEWAY
	S1/3	10.0.0.17	255.255.255.252	N/A
	S1/4	10.0.0.21	255.255.255.252	N/A
	S1/5	10.0.0.25	255.255.255.252	N/A
	S1/6	10.0.0.29	255.255.255.252	N/A
	S1/7	10.0.0.33	255.255.255.252	N/A
	S0/1/0	10.0.0.37	255.255.255.252	N/A
<b>R BOGOTA</b>	S0/0/0	10.0.0.2	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.1.169	255.255.255.252	N/A
R LOCAL BOGOTA	S0/0/0	192.168.1.170	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.1.137	255.255.255.224	N/A
PC 1	Fa	192.168.1.138- 192.168.1.157	255.255.255.224	192.168.1.137
<b>R MEDELLIN</b>	S0/0/0	10.0.0.6	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.1.205	255.255.255.252	N/A
R LOCAL MEDELLIN	S0/0/0	192.168.1.206	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.1.173	255.255.255.224	N/A
PC	Fa	192.168.1.174- 192.168.1.193	255.255.255.224	192.168.1.173
<b>R PEREIRA</b>	S0/0/0	10.0.0.10	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.1.241	255.255.255.252	N/A
R LOCAL PEREIRA	S0/0/0	192.168.1.242	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.1.209	255.255.255.224	N/A
PC	Fa	192.168.1.210- 192.168.1.229	255.255.255.224	192.168.1.209
<b>R CALI</b>	S0/0/0	10.0.0.14	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.2.33	255.255.255.252	N/A
R LOCAL CALI	S0/0/0	192.168.2.34	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.2.1	255.255.255.224	N/A
PC	Fa	192.168.2.2-192.168.2.21	255.255.255.224	192.168.2.1



Cuadro 2. (Continuación)

ROUTER	INTERFAZ	DIRECCION IP	MASCARA	GATEWAY
<b>R CARTAGENA</b>	S0/0/0	10.0.0.18	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.2.69	255.255.255.252	N/A
R LOCAL CARTAGENA	S0/0/0	192.168.2.70	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.2.37	255.255.255.224	N/A
PC	Fa	192.168.2.38-192.168.2.57	255.255.255.224	192.168.2.37
<b>R IBAGUE</b>	S0/0/0	10.0.0.22	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.2.105	255.255.255.252	N/A
	S0/0/0	192.168.2.106	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.2.73	255.255.255.224	N/A
PC	Fa	192.168.2.74-192.168.2.93	255.255.255.224	192.168.2.73
<b>R CUCUTA</b>	S0/0/0	10.0.0.26	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.2.141	255.255.255.252	N/A
	S0/0/0	192.168.2.142	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.2.109	255.255.255.224	N/A
PC	Fa	192.168.2.110- 192.168.2.129	255.255.255.224	192.168.2.109
<b>R BUCARAMANGA</b>	S0/0/0	10.0.0.30	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.2.177	255.255.255.252	N/A
	S0/0/0	192.168.2.178	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.2.145	255.255.255.224	N/A
PC	Fa	192.168.2.146- 192.168.2.165	255.255.255.224	192.168.2.145
<b>R BARRANQUILLA</b>	S0/0/0	10.0.0.34	255.255.255.252	N/A
	S0/1	192.168.2.213	255.255.255.252	N/A
	S0/0/0	192.168.2.214	255.255.255.252	N/A
	Fa0/0	192.168.2.181	255.255.255.224	N/A
PC	Fa	192.168.2.182- 192.168.2.201	255.255.255.224	192.168.2.181

Cuadro 2. (Continuación)

ROUTER	INTERFAZ	DIRECCION IP	MASCARA	GATEWAY
<b>R VILLAVICENCIO</b>	<i>SO/0/0</i>	10.0.0.38	255.255.255.252	N/A
	<i>SO/1</i>	192.168.2.249	255.255.255.252	N/A
	<i>SO/0/0</i>	192.168.2.250	255.255.255.252	N/A
	<i>Fa0/0</i>	192.168.2.217	255.255.255.224	N/A
PC	<i>Fa</i>	192.168.2.218- 192.168.2.237	255.255.255.224	192.168.2.217
<b>R PASTO ADMINISTRACION</b>	<i>SO/0/0</i>	192.168.1.134	255.255.255.252	N/A
	<i>SO/0/1</i>	192.168.1.129	255.255.255.252	N/A
	<i>Fa0/0</i>	192.168.1.94	255.255.255.224	N/A
	<i>Fa0/1</i>	192.168.1.62	255.255.255.192	N/A
PC SISTEMAS PISO 1	<i>Fa</i>	192.168.1.65-192.168.1.79	255.255.255.224	192.168.1.94
PC GERENCIA PISO 1	<i>Fa</i>	192.168.1.80-192.168.1.84	255.255.255.224	192.168.1.94
PC VENTAS PISO 2	<i>Fa</i>	192.168.1.1-192.168.1.30	255.255.255.192	192.168.1.62
R 3 PISO	<i>SO/0/0</i>	192.168.1.130	255.255.255.252	N/A
	<i>Fa0/0</i>	192.168.1.126	255.255.255.224	N/A
PC IMPORTACIONES	<i>Fa</i>	192.168.1.97-192.168.106	255.255.255.224	192.168.1.126
PC MERCADEO	<i>Fa</i>	192.168.1.107- 192.168.1.111	255.255.255.224	192.168.1.126
PC IMPORTACIONES	<i>Fa</i>	192.168.1.112- 192.168.1.116	255.255.255.224	192.168.1.126

Fuente. El autor

## **CONCLUSIONES**

- Las redes son un campo que está creciendo de manera exponencial debido a la necesidad de las personas de comunicarse y llevar información de manera cada vez más rápida, segura y eficiente a través del mundo.
- A través del tiempo se han implementado distintos protocolos de enrutamiento los cuales buscan satisfacer las necesidades que se han ido presentando en el desarrollo y crecimiento de las redes.
- El campo de las redes es muy extenso y cambiante, el cual presenta una gran demanda de equipos cada vez más eficientes y confiables.
- Es importante la adecuada y continua capacitación de las personas que están involucradas en el campo del diseño e implementación de redes para así garantizar el efectivo rendimiento de una red.

## **BIBLIOGRAFIA**

MODULO CISCO CCNA1: ASPECTOS BASICOS DE NETWORKING

MODULO CISCO CCNA2: CONCEPTOS Y PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: ICONTEC. 2007. NTC 1486